

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163890

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-344022

(22) 出願日

平成9年(1997)11月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 榊 誠

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

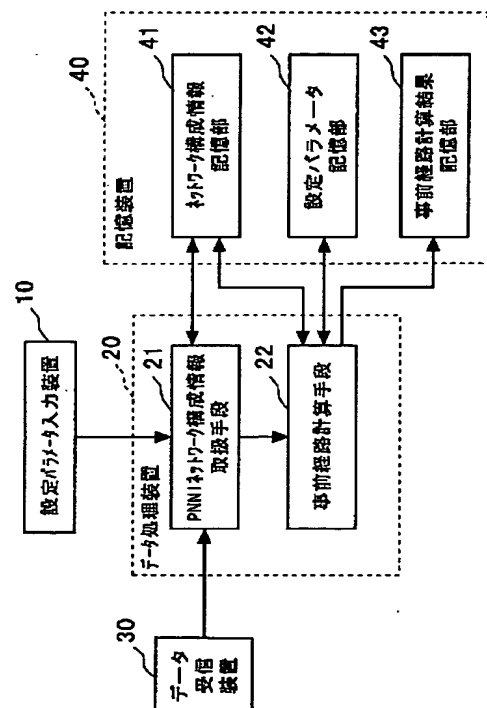
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 複数の情報を考慮したA T M交換機におけるP N N I 経路計算システム

(57) 【要約】

【課題】 効果的な事前経路計算を選択可能とし、経路計算時間を高速化し、且つ、必要とする記憶装置の容量の増大を抑止低減するA T M交換機におけるP N N I 経路計算システムの提供。

【解決手段】 事前経路計算手段22は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されたP N N I ネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各回線について複数のリソース利用可能情報を前記設定パラメータに応じた割合で用いて、各目的地A T M交換機までの事前経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を事前経路計算結果記憶部43に登録する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ATM 交換機における PNNI (プライベート網間インタフェース: Private Network-Network Interface) 経路計算において、

事前経路計算を行う際に、各回線について複数のリソース利用可能情報を用いて事前経路計算を行う手段を備えたことを特徴とする PNNI 経路計算システム。

【請求項 2】 リソース利用可能情報として予め定められた複数種の情報を含む PNNI (プライベート網間インタフェース: Private Network-Network Interface) ネットワーク構成情報を記憶するネットワーク構成情報記憶部と、

前記 PNNI ネットワーク構成情報に含まれる、複数種のリソース利用可能情報のうち、どの情報をどのくらいの割合で用いるかを指定する情報である設定パラメータを記憶する設定パラメータ記憶部と、

事前経路計算結果を記憶する事前経路計算記憶部と、前記ネットワーク構成情報記憶部に記憶された PNNI ネットワーク構成情報と、前記設定パラメータ記憶部に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各回線について予め定められた複数種のリソース利用可能情報を前記設定パラメータに応じた割合で用いて、各目的地 ATM 交換機までの事前経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を、前記事前経路計算結果記憶部に登録する事前経路計算手段と、を含むことを特徴とする PNNI 経路計算システム。

【請求項 3】 他の ATM 交換機から受け取った PNNI ネットワーク構成情報を、前記ネットワーク構成情報記憶部に登録するとともに、自 ATM 交換機から発生した PNNI ネットワーク構成情報を前記ネットワーク構成情報記憶部に登録する手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の PNNI 経路計算システム。

【請求項 4】 自身の ATM 交換機から隣接の他の ATM 交換機までの回線の最新のリソース利用可能情報を管理保持するリソース管理手段を備え、

前記事前経路計算手段は、自 ATM 交換機から隣接の他の ATM 交換機までの回線のリソース利用可能情報については、前記ネットワーク構成情報記憶部に記憶されている PNNI ネットワーク構成情報に含まれるリソース利用可能情報の代わりに、前記リソース管理手段に保持されているリソース利用可能情報を用いて、各目的地 ATM 交換機までの経路を計算する、ことを特徴とする請求項 2 記載の PNNI 経路計算システム。

【請求項 5】 リソース利用可能情報として予め定められた複数種の情報を含む PNNI (プライベート網間インタフェース: Private Network-Network Interface) ネットワーク構成情報を記憶するネットワーク構成情報記憶部に記憶された PNNI ネットワーク構成情報と、前記 PNNI ネットワーク構成情報に含まれる、複数種のリソース利用可能情報のうち、どの情報をどのくらいの

割合で用いるかを指定する情報である設定パラメータを記憶する設定パラメータ記憶部に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各回線について複数のリソース利用可能情報を前記設定パラメータに応じた割合で用いて、各目的地 ATM 交換機までの事前経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を、事前経路計算結果記憶部に登録する事前経路計算手段をデータ処理装置で機能させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ATM (非同期転送) 交換機に関し、特に ATM 交換機における PNNI (プライベート網間インタフェース: Private Network-Network Interface) 経路計算システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 ATM 交換機における PNNI 経路計算システムは、処理高速化のために、呼を受け付ける前に、事前経路計算を行い、これを記憶しておき、実際に呼の設立要求があったときに、記憶しておいた事前計算経路が、呼が要求するサービス品質を満足する場合は、その事前計算経路を使用し、満足しない場合は、経路を計算し直す、という処理を行い、PNNI をサポートする ATM 交換機の経路計算に使用される。

【0003】 従来の ATM 交換機における PNNI 経路計算システムの一例が、例えば、文献 (発行日: 1996 年 8 月, 学会誌名: IEICE TRANSACTIONS on Communications VOL. E79-B No.8, 掲載論文の題名: "ATM Routing Algorithms with Multiple QoS Requirements for Multimedia Internetworking", 掲載ページ: 999~1007 ページ) に記載されている。

【0004】 この文献に記載された ATM 交換機における PNNI 経路計算システムは、経路計算に使用する情報として、1 つのリソース利用可能情報のみを用いて事前経路計算を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この従来技術には、次のような問題点があった。

【0006】 第 1 の問題点は、1 つのリソース利用可能情報のみを用いて事前経路計算を行っている、ということである。

【0007】 その理由は、ある回線についてのリソース利用可能情報の中で、事前経路計算に使用するリソース利用可能情報のみが良い値で、その他のリソース利用可能情報の値が悪い値のときは、呼が要求するサービス品質を満足しない場合が増え、経路を計算し直す回数が増えてしまい、処理時間がかかってしまうためである。

【0008】 第 2 の問題点は、各リソース利用可能情報についてそれぞれ事前経路計算を行うにしても、大容量の記憶装置が必要となり、事前経路計算時間も遅くな

る、ということである。

【0009】その理由は、事前経路計算処理により求まる事前計算経路を、それぞれのリソース利用可能情報に対して、全てのリソース利用可能情報について記憶しなければならず、その計算処理にかかる時間も、全てのリソース利用可能情報についての事前経路計算するだけの時間がかかるからである。

【0010】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、効果的な事前経路計算を選択可能とし、経路計算時間を高速化し、且つ、必要とする記憶装置の容量の増大を抑止低減するATM交換機におけるPNNI経路計算システムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、ATM交換機におけるPNNI(プライベート網間インタフェース:Private Network-Network Interface)経路計算において、事前経路計算を行う際に、各回線について複数のリソース利用可能情報を用いて事前経路計算を行う手段を備えたことを特徴とする。より詳細には、本発明は、リソース利用可能情報として予め定められた複数の情報を含むPNNI(プライベート網間インタフェース:Private Network-Network Interface)ネットワーク構成情報を記憶するネットワーク構成情報記憶部と、前記PNNIネットワーク構成情報に含まれる、リソース利用可能情報のうち、どの情報をどのくらいの割合で用いるかを指定する情報である設定パラメータを記憶する設定パラメータ記憶部と、事前経路計算結果を記憶する事前経路計算記憶部と、前記ネットワーク構成情報記憶部に記憶されたPNNIネットワーク構成情報と、前記設定パラメータ記憶部に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各回線について複数のリソース利用可能情報を前記設定パラメータに応じた割合で用いて、各目的地ATM交換機までの事前経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を、前記事前経路計算結果記憶部に登録する事前経路計算手段を、含むことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明する。本発明のATM交換機におけるPNNI(プライベート網間インタフェース:Private Network-Network Interface)経路計算システムは、その好ましい実施の形態において、事前経路計算する際に用いる情報として、各回線について、複数のリソース利用可能情報を用いて経路計算を行うようにしたものである。

【0013】本発明の実施の形態について図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明の一実施の形態を説明するためのブロック図である。図1において、ネットワーク構成情報記憶41は、PNNIネットワーク構成情報を記憶している。PNNIネットワーク構成情報のな

かには、リソース利用可能情報として、いくつかの情報が含まれる。

【0014】設定パラメータ記憶部42は、設定パラメータ情報を記憶する。この設定パラメータ情報とは、PNNIネットワーク構成情報に含まれる、リソース利用可能情報のうち、どの情報をどのくらいの割合で考慮するかを表すものであり、複数のリソース利用可能情報を様々な割合で用いることができる。

【0015】事前経路計算手段22は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されたPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各目的地ATM交換機までの経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を、事前経路計算結果記憶部43に登録する。これにより、1つのリソース利用可能情報のみを利用する場合に、他のリソース利用可能情報が悪い値であることを考慮しないために、無駄な事前経路計算をしてしまうという問題を回避することができ、効果的な事前経路計算経路を選択することができる。

【0016】上記した本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

【0017】[実施例1]図1は、本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1の実施例は、端末またはネットワークマネジメントシステム(NMS)等の設定パラメータ入力装置10と、プログラム制御により動作するデータ処理装置20と、データ受信装置30と、情報を記憶する記憶装置40と、を含む。

【0018】データ処理装置20は、PNNIネットワーク構成情報取扱手段21と、事前経路計算手段22と、を備えている。

【0019】PNNIネットワーク構成情報取扱手段21は、他のATM交換機から受け取ったPNNIネットワーク構成情報を、ネットワーク構成情報記憶部41に登録する。また、自身のATM交換機から発生したPNNIネットワーク構成情報を、ネットワーク構成情報記憶部41に登録する。

【0020】事前経路計算手段22は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されたPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各目的地ATM交換機までの経路を計算し、得られた事前経路計算結果情報を、事前経路計算結果記憶部43に登録する。

【0021】記憶装置40は、ネットワーク構成情報記憶部41と、設定パラメータ記憶部42と、事前経路計算結果記憶部43と、を備えている。

【0022】ネットワーク構成情報記憶部41は、データ受信装置30により他のATM交換機から受け取った

5

PNNIネットワーク構成情報と、自身のATM交換機から発生させたPNNIネットワーク構成情報とを記憶する。PNNIネットワーク構成情報は、どのATM交換機からどのATM交換機に回線がつながっているかという情報であり、そのなかには、リソース利用可能情報として、例えば、その回線がどのくらい経路として使用されてよいかを示す管理上の重み値(AW [単位: なし]; Administrative Weight)と、その回線の最大の帯域(MaxCR [単位: セル/秒]; Maximum Cell Rate)と、その回線の利用可能な帯域(AvCR [単位: セル/秒]; Available Cell Rate)と、その回線のセル伝達遅延(CTD [単位: マイクロ秒]; Cell Transfer Delay)と、その回線のセル遅延変動(CDV [単位: セル/秒]; Cell Delay Variation)と、その回線のセル損失率(CLR [単位: 率]; Cell Loss Rate)と、が含まれる。

【0023】設定パラメータ記憶部42は、設定パラメータ入力装置10により入力された設定パラメータ情報を記憶する。この設定パラメータ情報とは、PNNIネットワーク構成情報に含まれる、リソース利用可能情報のうち、どの情報をどのくらいの割合で考慮するかを現すものである。

【0024】事前経路計算結果記憶部43は、事前経路計算手段22が、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されたPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶された設定パラメータ情報とから、呼を受け付ける前に、各目的地ATM交換機までの経路を計算した事前経路計算結果情報を記憶する。

【0025】図2は、本発明の第1の実施例の処理フローを説明するための図である。図1及び図2を参照して、本発明の第1の実施例の動作について詳細に説明する。

【0026】まず、設定パラメータ入力装置10から、どのリソース利用可能情報をどのくらいずつの比率で使用して事前経路計算を行うかを示す、設定パラメータ情報を入力しておく。この情報は、設定パラメータ記憶部42に記憶される(図2のステップ61)。

【0027】データ受信装置30により、他のATM交換機から受け取ったPNNIネットワーク構成情報を、PNNIネットワーク構成情報取扱手段21が、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶する(ステップ62および64)。もしくは、自身のATM交換機から発生させたPNNIネットワーク構成情報を、PNNIネットワーク構成情報取扱手段21が、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶する(ステップ63および64)。

【0028】PNNIネットワーク構成情報が更新されたことを契機にして、事前経路計算手段22は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶されている設定パラメータ情報とを用いて、各目的地

6

ATM交換機までの経路を計算し(ステップ65)、その結果を、事前経路計算結果情報として、事前経路計算結果記憶部43に記憶する(ステップ66)。

【0029】次に、具体例を用いて本実施例の動作をさらに詳細に説明する。

【0030】例えば、図3に示すようなネットワーク構成で、自身のATM交換機がA、他のATM交換機B、C、Dが存在し、図3に示すように回線がつながっているものとする。図中の各回線に付してある数値は、AWの値およびAvCRの値である。ここで、AWについては、値が小さい方が良い値であり、AvCRについては、値が大きい方が良い値であるため、AvCRについてはその逆数をとって、値が小さい方が良い値となるようにしてから経路計算を行う。図3に示す例では、 $100 / AvCR$ として計算している。他のリソース利用可能情報については、存在はしているが、この例では使用しないので、省略する。

【0031】まず、設定パラメータ入力装置10から、この交換機では、AWを50%とAvCRを50%ずつの比率で使用して、事前の経路計算を行うという入力をしておく。つまり、 $AW \times 50\% + (100 / AvCR) \times 50\%$ として経路計算を行う。

【0032】この設定パラメータ情報は、設定パラメータ記憶部42に記憶される(図2のステップ61)。

【0033】データ受信装置30により、他のATM交換機から、PNNIネットワーク構成情報を受け取ったとする(図2のステップ62)。すると、PNNIネットワーク構成情報取扱手段21が、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶した後、事前経路計算手段22へ、PNNIネットワーク構成情報を更新したので、事前経路計算を行うように命令する(図2のステップ64)。

【0034】次に、事前経路計算手段22では、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されている、図3に示すようなPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部に記憶されている、AWを50%とAvCRを50%ずつの比率で使用して計算するという設定パラメータ情報から、経路計算アルゴリズムを利用して事前経路計算をする。

【0035】図3に示す例では、ATM交換機AからATM交換機Dへの経路については、ATM交換機A-B-Dの経路は、

$$(1 \times 50\% + 1 \times 50\%) + (3 \times 50\% + 10 \times 50\%) = 7.5,$$

ATM交換機A-C-Dの経路は、

$$(2 \times 50\% + 4 \times 50\%) + (5 \times 50\% + 2 \times 50\%) = 6.5$$

であり、値が小さい、ATM交換機Cを経由する経路が選択される(図2のステップ65)。

【0036】各目的地ATM交換機までの経路を計算した事前経路計算結果情報を、事前経路計算結果記憶部4

3に記憶する(図2のステップ66)。

【0037】上記した第1の実施例では、設定パラメータ入力装置10から、AWを50%とAvCRを50%ずつの比率で使用して、事前の経路計算を行うという設定パラメータ情報入力をおこなったが、リソース利用可能情報のどの情報を何%ずつ使用するかという、設定パラメータ情報については、制限はない。

【0038】また、AvCRの逆数をとるときに、 $100/AvCR$ としたが、 $X/AvCR$ の変数Xの値については、制限はない。

【0039】また、リソース利用可能情報として、AW, MaxCR, AvCR, CTD, CDV, CLRについて挙げたが、他のリソース利用可能情報や、回線に関する情報を用いてもよい。

【0040】[実施例2]次に、本発明の第2の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図4は、本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

【0041】図4を参照すると、本実施例は、図1に示した前記第1の実施例に、リソース管理装置50をさらに追加したものである。

【0042】リソース管理装置50は、自身のATM交換機から隣接の他のATM交換機までの回線のリソースを管理する装置であり、自身のATM交換機から隣接の他のATM交換機までの回線についての、最新のリソース利用可能情報を保持している。

【0043】図5は、本発明の第2の実施例の処理フローを説明するための図である。図4及び図5を参照して、本発明の第2の実施例の動作を詳細に説明する。

【0044】図5のステップ61-64およびステップ66で示される本実施例におけるPNNIネットワーク構成情報取扱手段21の動作は、図1に示した前記第1の実施例のPNNIネットワーク構成情報取扱手段21の動作と同一であるため、説明は省略する。図1に示した前記第1の実施例では、事前経路計算手段22は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部42に記憶されている設定パラメータ情報とを用いて、各目的地ATM交換機までの経路を計算していた。

【0045】本発明の第2の実施例では、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報のうち、自身のATM交換機から隣接の他のATM交換機までの回線のリソース利用可能情報は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報よりも、リソース管理装置50に記憶しているリソース利用可能情報の方が新しいため、事前経路計算手段22は、自身のATM交換機から隣接の他のATM交換機までの回線のリソース利用可能情報については、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報に含まれるリソース利用可能情報の代わりに、リソース管理装置50

0が保持しているリソース利用可能情報を用いて、各目的地ATM交換機までの経路を計算する(図5のステップ71)。

【0046】次に、具体例について説明する。例えば、図6に示すようなネットワーク構成で、自身のATM交換機がA、他のATM交換機B、C、Dが存在し、図6に示すように回線がつながっているものとする。図中の回線にある数値は、AWの値およびAvCRの値である。ここまでは、図3に示した例と同様であるが、ATM交換機AとCとの間の回線のリソース利用可能情報は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されているPNNIネットワーク構成情報81とリソース管理装置50に記憶されているPNNIネットワーク構成情報82とが異なっているものとする。なお、他のリソース利用可能情報については、存在してはいるが、この例では使用しないので、省略する。

【0047】まず、設定パラメータ入力装置10から、この交換機では、AWを50%とAvCRを50%ずつの比率で使用して、事前の経路計算を行うという入力をしておく。この設定パラメータ情報は、設定パラメータ記憶部42に記憶される(図5のステップ61)。

【0048】データ受信装置30により、他のATM交換機から、PNNIネットワーク構成情報を受け取ったとする(図5のステップ62)。すると、PNNIネットワーク構成情報取扱手段21が、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶した後、事前経路計算手段22へ、PNNIネットワーク構成情報を更新したので、事前経路計算を行うように命令する(図5のステップ64)。

【0049】次に、事前経路計算手段22では、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されている、図6に示すようなPNNIネットワーク構成情報と、設定パラメータ記憶部に記憶されている、AWを50%とAvCRを50%ずつの比率で使用して計算するという設定パラメータ情報から、経路計算アルゴリズムを利用して事前経路計算を行う。

【0050】ここで、ATM交換機AとATM交換機Cとの間の回線のリソース利用可能情報については、リソース管理装置50に記憶されているPNNIネットワーク構成情報82を用いる。

【0051】図6の例では、ATM交換機AからATM交換機Dへの経路については、ATM交換機A-B-Dの経路は、

$$(1 \times 50\% + 1 \times 50\%) + (3 \times 50\% + 10 \times 50\%) = 7.5,$$

ATM交換機A-C-Dの経路は、

$$(2 \times 50\% + 7 \times 50\%) + (5 \times 50\% + 2 \times 50\%) = 8$$

であり、値が小さい、ATM交換機Bを経由する経路が選択される(ステップ71)。

【0052】各目的地ATM交換機までの経路を計算した事前経路計算結果情報を、事前経路計算結果記憶部4

3に記憶する(図5のステップ66)。

【0053】本発明の第2の実施例は、自身のATM交換機から隣接の他のATM交換機までの回線のリソース利用可能情報は、ネットワーク構成情報記憶部41に記憶されている情報よりも、リソース管理装置50に記憶している情報の方が新しいため、リソース管理装置50が保持しているリソース利用可能情報を利用することによって、より新しい情報に基づいた情報により事前経路計算を行い、より効果的な事前計算経路を選択することができる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば下記記載の効果を奏する。

【0055】本発明の第1の効果は、2つ以上のリソース利用可能情報を用いて事前経路計算を行うため、効果的な事前計算経路を選択できる、ということである。

【0056】その理由は次の通りである。すなわち、1つのリソース利用可能情報のみを利用する場合は、他のリソース利用可能情報が悪い値であることを考慮しないために、無駄な事前経路計算をしてしまい、実際の呼設定要求時に、呼が要求する帯域をみたさない事前経路計算結果情報しかもたないため、再計算するなどの無駄な処理が必要になってしまうが、2つ以上のリソース利用可能情報を用いると、呼が要求する帯域などを、予めある程度予測した事前経路計算を行えるためである。

【0057】本発明の第2の効果は、1回の経路計算を行うだけで、2つ以上のリソース利用可能情報についてまとめて考慮できるため、大容量の記憶装置を必要とせず、経路計算時間も早くなる、ということである。

【0058】その理由は次の通りである。すなわち、1

回の経路計算で1つのリソース利用可能情報のみを利用する方式では、2つ以上のリソース利用可能情報について考慮する必要があるときは、それぞれのリソース利用可能情報についてそれぞれ経路計算を行い、それぞれのリソース利用可能情報について経路計算結果を記憶する必要があったが、考慮する必要があるリソース利用可能情報をまとめて、1回の経路計算をするからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図である。

10 【図2】本発明の一実施例の動作を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例を具体的に説明するための図である。

【図4】本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

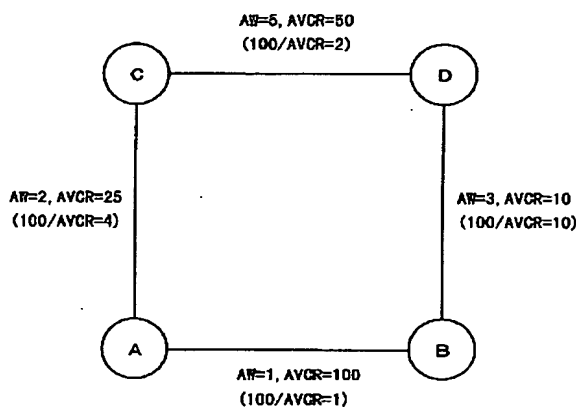
【図5】本発明の第2の実施例の動作を説明するための図である。

【図6】本発明の第2の実施例を具体的に説明するための図である。

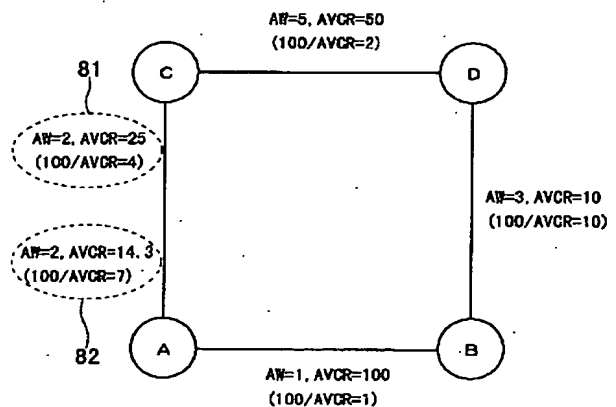
【符号の説明】

- 20 10 設定パラメータ入力装置
- 20 20 データ処理装置
- 21 PNNIネットワーク構成情報取得手段
- 22 事前経路計算手段
- 30 データ受信手段
- 40 記憶装置
- 41 ネットワーク構成情報記憶部
- 42 設定パラメータ記憶部
- 43 事前経路計算結果記憶部
- 50 リソース管理装置

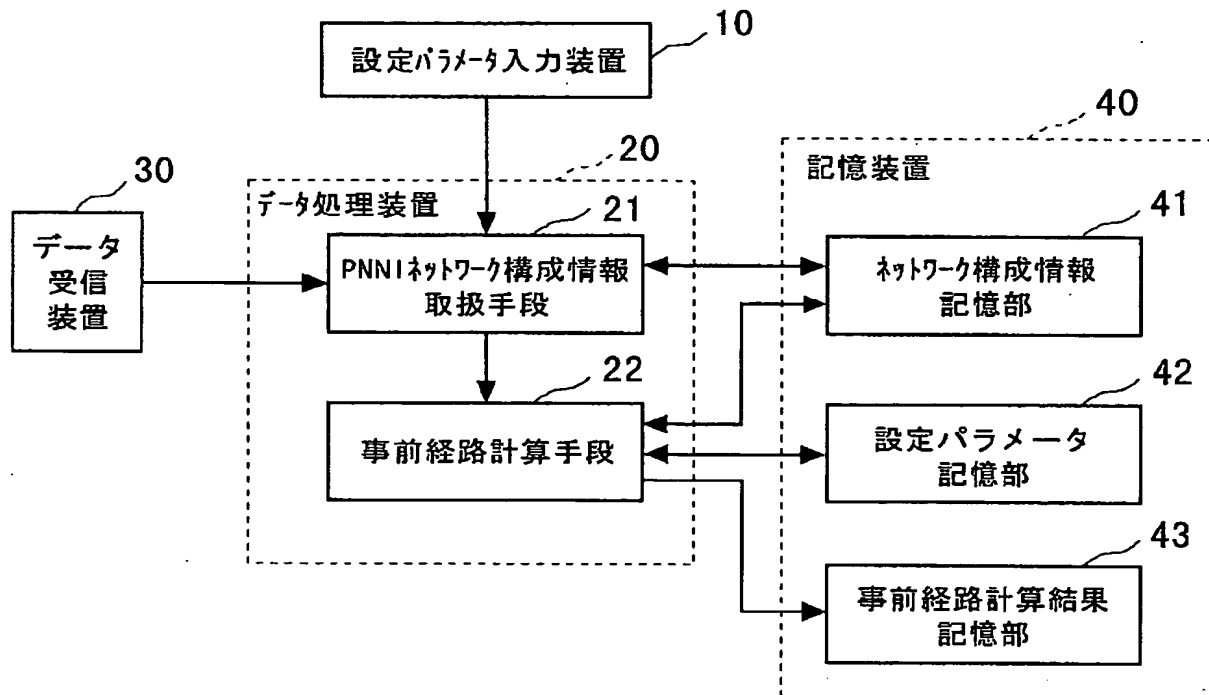
【図3】



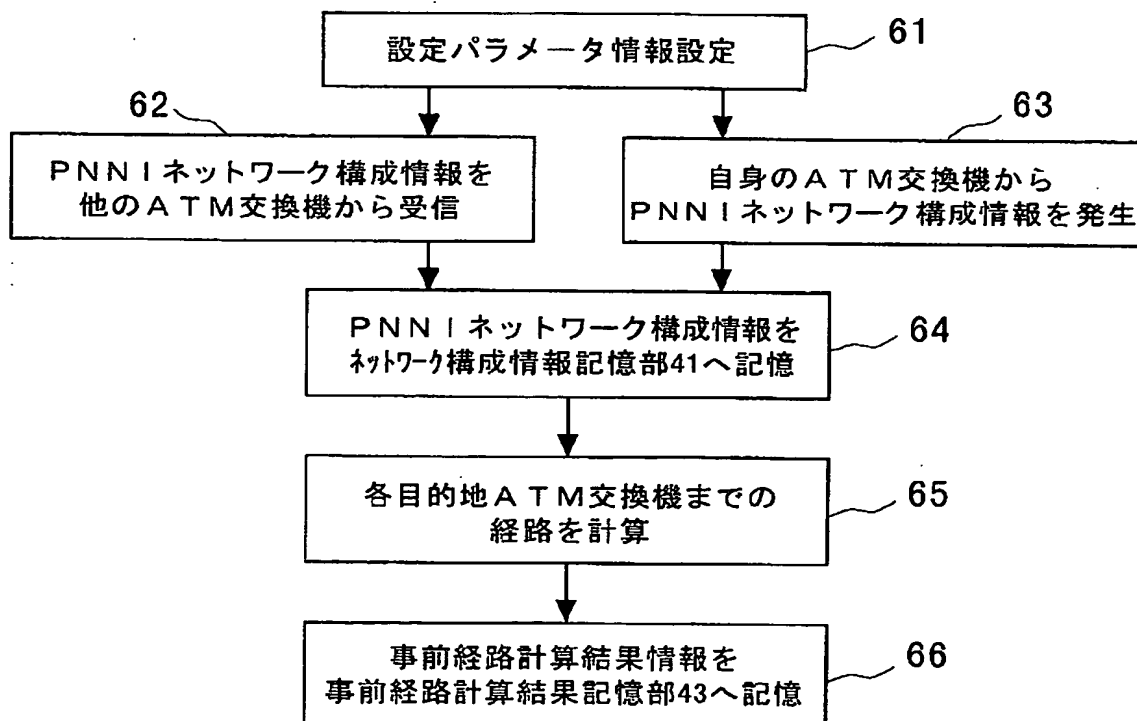
【図6】



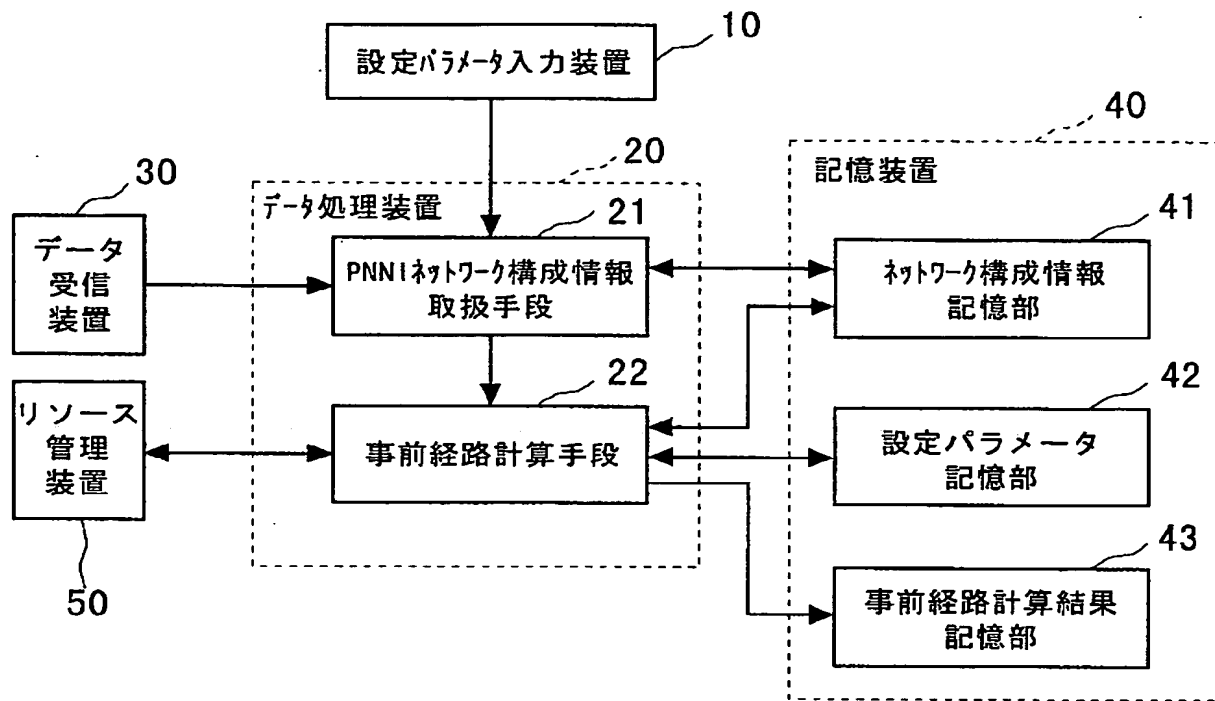
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図 5】

